

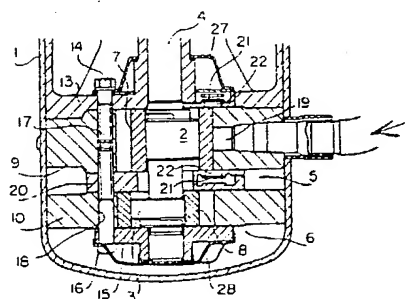
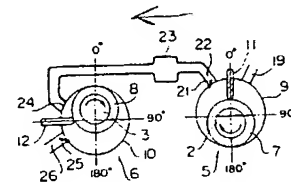
JA 0247735
OCT 1989

(54) TWO-CYLINDER COMPRESSOR

(11) 1-247785 (A) (43) 3.10.1989 (19) JP
(21) Appl. No. 63-73358 (22) 29.3.1988
(71) TOSHIBA CORP (72) SHOICHI YOSHIDA
(51) Int. Cl. F04C23/00

PURPOSE: To improve efficiency of a compressor by a method wherein compression timing of a high-stage compression element is set forward of that of a low-stage compression element by approx. 270° in phase.

CONSTITUTION: In a two-cylinder rotary compressor, a low-stage compression element 5 and a high-stage compression element 6 are located vertically with respect to two crank shafts 2, 3. Compressed gas sucked from an inlet port 19 of a low-stage cylinder 9 is led from an exhaust port 22 via a passage 23 to an inlet port 24 of a high-stage cylinder 10, and then it is further compressed to be exhausted via an exhaust port 26 out of a casing 1. In this constitution, by setting compression timing of the high-stage compression element 6 forward of that of the low-stage compression element 5 by 270° in phase, sucked volume in the high-stage compression element 6 gradually increased within an exhaust range (120° to 350°) of the low-stage compression element 5, making the sucking completion position of the high-stage compression element 6 differ. This causes the high-stage compression element 6 to start at a position where sucking pressure of the high stage is maximum, so as to eliminate sucking loss and improve efficiency of the compressor.



⑫ 公開特許公報(A) 平1-247785

⑤ Int. Cl.⁴

F 04 C 23/00

識別記号

庁内整理番号

D-7532-3H

⑬ 公開 平成1年(1989)10月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 2シリンダコンプレッサ

⑯ 特 願 昭63-73358

⑰ 出 願 昭63(1988)3月29日

⑱ 発 明 者 吉 田 正 一 静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 絹 谷 信 雄

明 細 書

1. 発明の名称

2シリンダコンプレッサ

2. 特許請求の範囲

1. 低段圧縮要素に高段圧縮要素を直列に接続した2シリンダコンプレッサにおいて、上記高段圧縮要素の圧縮タイミングを、上記低段圧縮要素のそれよりも位相で270°前後進めて設定したことを特徴とする2シリンダコンプレッサ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、低段圧縮要素に高段圧縮要素を直列に接続した2シリンダコンプレッサに係り、特に低段圧縮要素の吐出に対する高段圧縮要素の吸込みタイミングを改善して効率の向上を図った2シリンダコンプレッサに関する。

(従来の技術)

一般に空気調和機等に使用される2シリンダロータリコンプレッサは、密閉ケーシング内に2

つのクランク部が形成されたクランク軸を有する電動要素と、各クランク部に底装されたロータと各ロータを収容するシリンダとからなる低段及び高段の圧縮要素とを配置してなり、その低段圧縮要素のシリンダの吐出口には高段圧縮要素のシリンダの吸込口が接続されている。

そして、かかる従来のコンプレッサにあっては、低段圧縮要素のシリンダから吐出された圧気を更に高段圧縮要素で圧縮するために、例えば第5図に示すように同位相に配置されたシリンダ9、10に対してクランク部2、3の位相を180°ずらすことにより、第6図に示すように高段圧縮要素6の圧縮タイミングを低段圧縮要素5のそれよりも位相で180°ずらして設定していた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上記コンプレッサにおいては、低段圧縮要素が圧縮ガスを吐出するタイミングと高段圧縮要素がその圧縮ガスを吸込むタイミングとがうまくあっていなかったため、これらの中間圧力が変動し、効率が悪いという問題があった。

これを具体的に説明すると、第6図に示すように低段圧縮要素の吐出開始は約120°から始まり、350°で終了する。これに対して高段圧縮要素の吸込は位相が180°ずれていることから、約210°から始まり一回転して210°で終了するタイミングとなっている。

同図から明らかなように高段側吸込圧力 P_{SH} は周期的に変動している。その理由を、第5図を参照して説明すると、低段圧縮要素5が吐出を開始して終了するまでの間(120°~350°)に高段圧縮要素6は吸込内容積が180°(低段側プレート上支点が0°基準)が最大となり、210°付近で最小となる。従って、第6図に示すように吐出開始から180°付近まで P_{SH} が低く、その後吐出量に対して内容積が減るので P_{SH} は上昇し、270°付近で最大となる。

そこで、高段圧縮要素は210°付近で吸込みを完了するので、低い圧力(低段側吐出圧力)から圧縮を開始しなければならず、第7図に斜線で示すような圧縮ロス(吸込ロス)を生じ、コンプレッサの効率の低下を招いていた。

本発明は上記事情を考慮してなされたもので、圧縮ロスをなくして効率を大幅に向上できる2シリンダコンプレッサを提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明は、低段圧縮要素に高段圧縮要素を直列に接続した2シリンダコンプレッサにおいて、上記高段圧縮要素の圧縮タイミングを、上記低段圧縮要素のそれよりも位相で270°前後進めて設定したものである。

(作用)

これにより高段圧縮要素の吸込内容積が低段圧縮要素の吐出区間(120°~350°)の間に次第に増えて行くようになる。そして、高段圧縮要素は、その吸込完了が210°から270°前後の位置にずれ、第6図の P_{SH} が最大の位置で圧縮を開始するようになり、吸込ロスがなくなり、コンプレッサの効率が大幅に向上する。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

2シリンダロータリコンプレッサを示す第2図において、1は整型密閉ケーシングであり、このケーシング1内には2つのクランク部2、3が形成されたクランク軸4を有する電動要素(図示省略)が配置されると共に、これらクランク部2、3に位置させて上下に低段圧縮要素5と高段圧縮要素6とが配置されている。低段及び高段の圧縮要素5、6はクランク部2、3に底装されたローラ7、8と、これらローラ7、8を偏心回転可能に収容するシリンダ9、10と、シリンダ9、10内を仕切るペーン11、12(第1図参照)とから主に構成されている。

高段側シリンダ10よりも排除容積の大きい低段側シリンダ9は上記クランク軸4の中央部を回転自在に支持する主軸受フレーム13の下面にボルト14により固定され、クランク軸4の下端部を回転自在に支持する副軸受フレーム15は高

段側シリンダ10の下面にボルト16により固定されている。低段側シリンダ9は鋳物により形成され、鋳物の場合加工が容易であるため、この低段側シリンダ9には上記ボルト14、16を螺着するための雄ねじ部17が形成されている。高段側シリンダ10は焼結により形成され、焼結の場合シリンダ状態でばか穴が容易に形成できるので、この高段側シリンダ10には上記下方のボルト16を通すためのばか穴18が形成されている。

低段側シリンダ9には吸込口19が形成されると共に、上下のシリンダ9、10間に介設された中間フレーム20と主軸受フレーム13とは吐出弁21を有する吐出口22が形成され、これら吐出口22から吐出されたガスが第1図に示すように通路23を通して高段側シリンダ10の吸込口24に導入されるようになっている。高段側シリンダ10の底壁を形成する副軸受フレーム15には、吐出弁25を有する吐出口26が形成され、この吐出口26より吐出されたガスはケーシング1内を上昇してケーシング1の上部に形成

された図示しない出口から吐出されるようになって、主軸受フレーム 13 と副軸受フレーム 15 とには吐出口 22、26 を覆うバルブカバー 27、28 が取付けられている。

かかる構成において、特に高段圧縮要素 6 の圧縮タイミングが低段圧縮要素 5 のそれよりも位相で 270° 進めて設定されている、具体的には第 1 図に示すようにクランク部 2、3 が 180° の位相をずらして形成されると共に、シリンダ 9、10 が 90° の位相をずらして形成され、合わせて高段圧縮要素 6 の圧縮タイミングが低段圧縮要素 5 のそれよりも位相で 270° 進んでいる、そして、これらシリンダ 9、10 は第 3 図 a、b に示すようにアークスポット位置を円周方向にずらした合計 6 点スポットのアークスポット溶接 30 によりケーシング 1 内に固定されている。

このような構成によれば、高段圧縮要素 6 の吸込内容積が低段圧縮要素 5 の吐出区間 ($120^\circ \sim 350^\circ$) の間に次第に増大して行くようになり、高段圧縮要素 6 の吸込完了が第 6 図の 270° の位

置にずれ、PSH が最大の位置で圧縮を開始するようになるため、吸込ロスがなくなり、コンプレッサの効率が大幅に向上する。

また、低段側及び高段側のシリンダ 9、10 をそれぞれスポット溶接によりケーシング 1 に固定するようにしたので、軸方向の剛性が増し、高速でも軸振れが少なくなり、しかもスポット位置を円周方向にずらしたことにより、ケーシング 1 の振動モードが 6 点で押えられ、低騒音となる。

低段側の大シリンダ 9 を高段側の小シリンダ 10 よりも主軸受フレーム 13 側に配置したので、大シリンダ 9 を副軸受フレーム 15 側に配置したものや低段側と高段側とを同じ大きさのシリンダとしたものと異なり、第 4 図に示すように小さいバランス 31 を電動要素のロータ 32 の下側に 1 個取付けるだけでよい。

また、低段側シリンダ 9 を加工の容易な鋳物で形成し、これに雄ネジ部 17 をタップ加工するようにし、高段側シリンダ 10 をシンタ状態でばか穴 18 が作れる焼結で形成するようにしたので、

それぞれのシリンダ 9、10 を最小のコストで作ることができ、コストダウンが図れる。

なお、高段圧縮要素 6 の圧縮タイミングを低段圧縮要素 5 のそれよりも位相で 270° 前後進めて設定すればよいので、シリンダ 9、10 を同一位相にしてクランク部 2、3 の位相を 270° ずらすなど、種々の組合せが可能である。

また、上記実施例では両シリンダ 9、10 をスポット溶接によりケーシング 1 内に固定するようにしたが、主軸受フレーム 13 と一方のシリンダ 9 又は 10 とをスポット溶接によりケーシング 1 内に固定するようにしてもよい、低段側シリンダ 9 を焼結により形成し、高段側シリンダ 10 を鋳物により形成するようにしてもよい。

〔発明の効果〕

以上要するに本発明によれば次のような優れた効果を発揮する。

高段圧縮要素の圧縮位相を低段圧縮要素のそれよりも 270° 前後進めて設定したので、高段圧縮要素の吸込内容積が低段圧縮要素の吐出区間

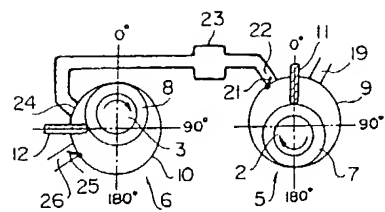
($120^\circ \sim 350^\circ$) の間に次第に増えていくようになり、吸込みロスがなくなり、コンプレッサの効率が大幅に向上する。

4. 図面の簡単な説明

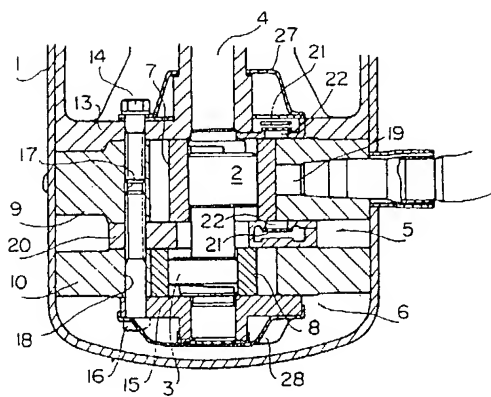
第 1 図は本発明の一実施例を示す概略構成図、第 2 図は圧縮要素部分の縦断面図、第 3 図は低段及び高段のシリンダスポット溶接位置を示す断面図、第 4 図はコンプレッサのバランスモデル図、第 5 図は従来例を示す概略構成図、第 6 図は回転角と圧力との関係を示すグラフ、第 7 図はシリンダ内容積と圧力との関係を示すグラフである。

図中、5 は低段圧縮要素、6 は高段圧縮要素である。

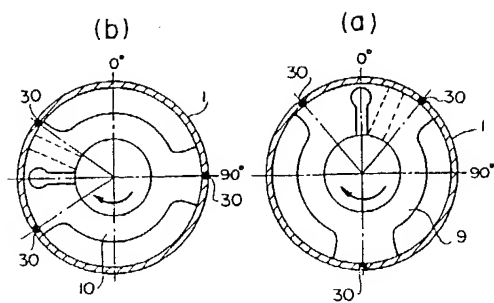
特許出願人 株式会社 東 芝
代理人弁理士 絹 谷 信 雄



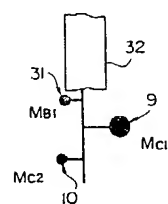
第 1 図



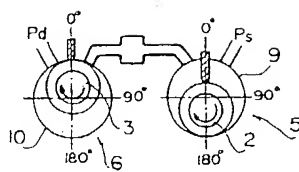
第 2 図



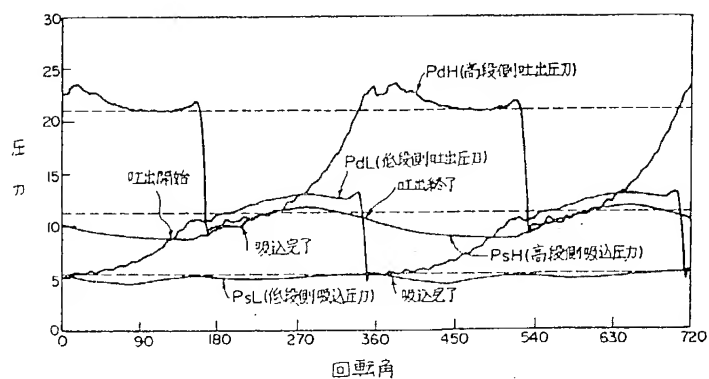
第 3 図



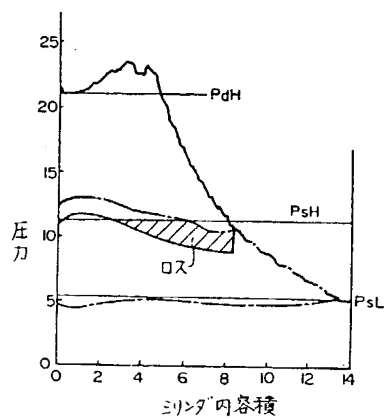
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図